



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: 195 05 463.6  
22 Anmeldetag: 17. 2. 95  
43 Offenlegungstag: 31. 8. 95

30 Unionspriorität: 32 33 31

25.02.94 JP 27777/94

71 Anmelder:

Fuji Electric Co., Ltd., Kawasaki, Kanagawa, JP

74 Vertreter:

Hoffmann, E., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 82166 Gräfelfing

72 Erfinder:

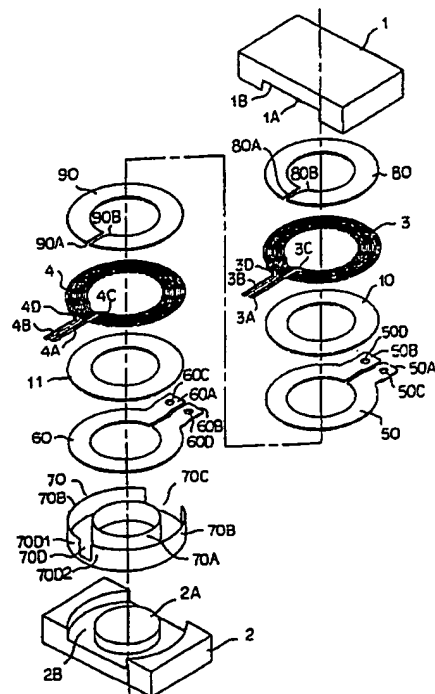
Kobayashi, Yasuo, Kawasaki, JP; Ueki, Koichi,  
Kawasaki, JP

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 43 26 583 A1  
DE 40 07 614 A1  
EP 05 14 136 A1

54 Leistungstransformator

57 Ein Leistungstransformator umfaßt zwei Kernteile (1, 2), je mit einem vorspringenden Abschnitt (1A, 2A) umgeben von einem Wickelraum (1B, 2B), die mit ihren vorspringenden Abschnitten (1A, 1B) einander zugekehrt aufeinandergesetzt sind, eine Primärwicklung mit einer ersten und einer zweiten Primärwicklungshälfte (3, 4), von denen jede einen spiralförmig gewickelten flachen Ring darstellt mit Anschlußleiterteilen (3A, 3B, 4A, 4B), die längs einer flachen Ebene der jeweiligen Primärwicklungshälfte (3, 4) herausgeführt sind, eine Sekundärwicklung mit einer ersten und einer zweiten Sekundärwicklungshälfte (50, 60) je in Form einer flachen Platte mit Anschlußleiterteilen (50A, 50B, 60A, 60B), die längs einer flachen Ebene der flachen Platte herausgeführt sind, und ein in den Wickelräumen (1B, 2B) der Kernteile (1, 2) angeordnetes Isolierglied (70) zur Aufnahme der ersten Primärwicklungshälfte (3), der ersten Sekundärwicklungshälfte (50), die auf die erste Primärwicklungshälfte (3) geschichtet und von dieser isoliert ist, der zweiten Primärwicklungshälfte (4), die auf die erste Sekundärwicklungshälfte (50) geschichtet und von dieser isoliert ist, und der zweiten Sekundärwicklungshälfte (60), die auf die zweite Primärwicklungshälfte (4) geschichtet und von dieser isoliert ist sowie zum Isolieren der aufgenommenen Primärwicklung und Sekundärwicklung von den Kernteilen (1, 2). Die Anschlußleiterteile (50A, 50B, 60A, 60B) der Sekundärwicklungshälften (50, 60) sind abgebogen ...



DE 195 05 463 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Leistungstransformator, wie er bei Stromversorgungseinrichtungen, etwa Schaltstromversorgungseinrichtungen etc. als Mittel zur Transformierung elektrischer Leistung verwendet wird.

Bei einem herkömmlichen Leistungstransformator sind Primärwicklung und Sekundärwicklung halbiert, und die Primärwicklungshälften einerseits sowie die Sekundärwicklungshälften andererseits sind außerhalb des Transformators parallelgeschaltet, was dem Zweck der Verkleinerung und der Verbesserung des Umwandlungswirkungsgrads dient. Fig. 3 ist eine perspektivische Explosionsdarstellung solch eines herkömmlichen Leistungstransformators, und Fig. 4 zeigt dessen Schnittansicht.

Gemäß Darstellung in Fig. 3 umfassen Kerne 1 und 2 Vorsprünge 1A bzw. 2A, um die herum Wickelräume 1B bzw. 2B gebildet sind. Primärwicklungshälften 3 und 4, jeweils mit Anschlußleiterteilen 3A und 3B bzw. 4A und 4B sind spiralförmig in der Form identischer flacher Ringe gewickelt, wobei die inneren Anschlußleiterteile 3A bzw. 4A längs der flachen Ebene des jeweiligen tafelförmigen Rings herausgeführt sind. Sekundärwicklungshälften 5 und 6, jeweils mit Anschlußleiterteilen 5A und 5B bzw. 6A und 6B sind in der Art identischer hufeisenförmiger flacher Ringe ausgebildet. Schraubenlöcher 5C, 5D bzw. 6C, 6D für die externe Verbindung der Sekundärwicklungshälften 5 und 6 sind durch die Anschlußleiterteile 5A, 5B bzw. 6A, 6B gebohrt. Ein Isolierglied 7 umfaßt eine zylindrische Innenwand 7A, die ein Loch zur Aufnahme der Vorsprünge 1A, 2A der Kerne 1 bzw. 2 umgibt, sowie eine Außenwand 7B, in welcher Öffnungen 7C und 7D ausgebildet sind. Das Isolierglied 7 wird in den Wickelräumen 1B, 2B der Kerne 1 bzw. 2 aufgenommen. Die Bezugszahlen 8 bis 11 bezeichnen Abstandshalter. Der Abstandshalter 8 isoliert die Primärwicklungshälfte 3 von dem Kern 1, und der Abstandshalter 9 isoliert die Primärwicklungshälfte 4 von der Sekundärwicklungshälfte 5. Durch Ändern der Dicke des Abstandshalters 9 kann ein vorbestimmter Abstand zwischen der Primärwicklungshälfte 4 und der Sekundärwicklungshälfte 5 eingestellt werden. Der Abstandshalter 10 isoliert die Primärwicklungshälfte 3 von der Sekundärwicklungshälfte 5. Durch Ändern der Dicke des Abstandshalters 10 kann ein vorbestimmter Abstand zwischen der Primärwicklungshälfte 3 und der Sekundärwicklungshälfte 5 eingestellt werden. Der Abstandshalter 11 isoliert die Primärwicklungshälfte 4 von der Sekundärwicklungshälfte 6. Durch Ändern der Dicke des Abstandshalters 11 kann ein vorbestimmter Abstand zwischen der Primärwicklungshälfte 4 und der Sekundärwicklungshälfte 6 eingestellt werden. Ein in Fig. 4 gezeigtes Verbindungsstück 12 verbindet den Anschlußleiterteil 5A der Sekundärwicklungshälfte 5 mit dem Anschlußleiterteil 5B der Sekundärwicklungshälfte 6 bzw. den Anschlußleiterteil 5B mit dem Anschlußleiterteil 6A.

Der in Fig. 3 gezeigte Leistungstransformator wird zusammengesetzt, indem in den Zwischenraum zwischen der Innenwand 7A und 7B die Sekundärwicklungshälfte 6, der Abstandshalter 11, die Primärwicklungshälfte 4, der Abstandshalter 9, die Sekundärwicklungshälfte 5, der Abstandshalter 10, die Primärwicklungshälfte 3 und der Abstandshalter 8 in dieser Reihenfolge eingesetzt werden. Die Sekundärwicklungshälften 5 und 6 werden so montiert, daß ihre Anschlußleiterteile

5A, 5B bzw. 6A und 6B aus der Öffnung 7C des Isolierglieds 7 heraussteigen. Die Primärwicklungshälften 3 und 4 werden so montiert, daß ihre Anschlußleiterteile 3A, 3B, 4A und 4B aus der Öffnung 7D des Isolierglieds 7 herausstehen. Das Isolierglied 7 mit den eingesetzten Primärwicklungshälften 3 und 4, den Sekundärwicklungshälften 5 und 6 und den Abstandshaltern 8, 9, 10 und 11 wird auf dem Kern 2 montiert, indem der Vorsprung 2A des Kerns 2 in das von der Innenwand 7A des Isolierglieds 7 umgebene Loch eingeführt. Nach Montage des Isolierglieds 7 auf dem Kern 2 wird der Vorsprung 1A des Kerns 1 in das von der Innenwand 7A des Isolierglieds 7 umgebene Loch eingeführt, bis der Vorsprung 1A des Kerns 1 mit dem Vorsprung 2A des Kerns 2 in Kontakt kommt. Dann werden die Kerne 1 und 2 mit Isolierband oder ähnlichem aneinander befestigt. Die Primärwicklungshälften 3 und 4 werden dadurch parallel geschaltet, daß die Anschlußleiterteile 3A und 3B mit dem Anschlußleiterteil 4A bzw. 4B verbunden werden. Die Sekundärwicklungshälften 5 und 6 werden dadurch parallelgeschaltet, daß die Anschlußleiterteile 5A und 5B mit den Anschlußleiterteilen 6B bzw. 6A verbunden werden.

Bei dem oben beschriebenen Leistungstransformator müssen die Primärwicklungshälften 3 und 4 und die Sekundärwicklungshälften 5 und 6 jeweils parallel geschaltet werden. Die Anschlußleiterteile 3A, 3B, 4A und 4B können zum Zweck ihrer Verbindung verbogen werden, da der Durchmesser des Wickeldrahts der Primärwicklungshälften 3 und 4 klein ist. Es ist aber schwierig, die Sekundärwicklungshälften 5 und 6 weiter zu bearbeiten, nachdem sie einmal in einen Transformator eingebaut wurden, um die Anschlußleiterteile 5A und 5B mit den Anschlußleiterteilen 6A bzw. 6B in Kontakt zu bringen, da die Windungszahl der Sekundärwicklungshälften 5 und 6 klein ist und der Querschnitt der harten Wicklungen 5 und 6 groß ist. Zur Vermeidung dieser Schwierigkeit werden die Sekundärwicklungshälften 5 und 6 mit unterschiedlichen Formen ausgebildet, so daß die Anschlußleiterteile 5A und 5B mit den Anschlußleiterteilen 6B bzw. 6A in Kontakt kommen, wenn die Sekundärwicklungshälften 5 und 6 in einen Transformator eingebaut werden. Alternativ kann ein Verbindungsstück 12 zwischen den Anschlußleiterteilen 5A, 5B und 6B, 6A eingefügt werden, wie dies in Fig. 4 gezeigt ist. Durch unterschiedlich geformte Sekundärwicklungshälften 5 und 6 erhöhen sich jedoch die Kosten des Transformators, da sich die Anzahl unterschiedlicher Teile erhöht. Die Verwendung eines Verbindungsstücks, das fest an einer der Sekundärwicklungshälften 5 und 6 fixiert werden muß, so daß es nicht von den Wicklungen 5 und 6 abfällt, erhöht die Montageschritte. Das Verbindungsstück verursacht darüberhinaus eine Verringerung des Wirkungsgrads des Leistungstransformators, für den ein hoher Leistungstransformationswirkungsgrad erforderlich ist, da der Kontaktwiderstand zwischen den Wicklungen und dem Verbindungsstück erhöht ist.

Im Hinblick auf das Voranstehende ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Leistungstransformator zu schaffen, der es ermöglicht, Sekundärwicklungshälften an ihren Anschlußleiterteilen zu verbinden, ohne daß die Anzahl der Teile und der Montageschritte zunimmt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Leistungstransformator gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Dadurch, daß die Anschlußleiterteile der Sekundär-

wicklungshälften stufenförmig abgewinkelt werden und die Höhe der Stufe gleich der Hälfte des Abstands zwischen den Sekundärwicklungshälften ist, werden Sekundärwicklungshälften derselben Form ohne Verwendung irgendwelcher zusätzlicher Paß- oder Verbindungsstücke einfach dadurch miteinander verbunden, daß bei der Montage eine der Sekundärwicklungshälften umgedreht eingebaut wird.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ist eine perspektivische Explosionsdarstellung einer Ausführungsform eines Leistungstransformators gemäß der vorliegenden Erfindung,

Fig. 2 eine Schnittansicht des Leistungstransformators von Fig. 1,

Fig. 3 eine perspektivische Explosionsdarstellung eines herkömmlichen Leistungstransformators und

Fig. 4 eine Schnittansicht des Leistungstransformators von Fig. 3.

Fig. 1 ist eine perspektivische Explosionsdarstellung, die eine Ausführungsform eines Leistungstransformators gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt. Fig. 2 ist eine Schnittansicht des in Fig. 1 gezeigten Leistungstransformators. In den Fig. 1 und 2 sind gleiche Teile wie in den Fig. 3 und 4 mit denselben Bezugszahlen bezeichnet, und ihre Erläuterung wird der Einfachheit halber hier nicht wiederholt. Der in den Fig. 1 und 2 gezeigte Leistungstransformator unterscheidet sich von dem herkömmlichen Leistungstransformator der Fig. 3 und 4 darin, daß die Anschlußleiter Teile 50A, 50B der Sekundärwicklungshälfte 50 mit Abbiegungen 50E, 50E versehen sind, während die Anschlußleiter Teile 60A, 60B der anderen Sekundärwicklungshälfte 60 mit Abbiegungen 60E, 60E versehen sind derart, daß an den Anschlußleiter teilen 50A, 50B, 60A und 60B der Sekundärwicklungshälften 50 und 60 eine Stufe ausgebildet ist. Wie in Fig. 2 gezeigt, ist die Höhe der Stufe auf eine Hälfte des Zwischenraums zwischen den geschichteten Sekundärwicklungshälften 50 und 60 eingestellt. Dadurch, daß die Anschlußleiter Teile 50A, 50B mit den Abbiegungen 50E, 50E und die Anschlußleiter Teile 60A, 60B mit den Abbiegungen 60E, 60E versehen werden, können die Sekundärwicklungshälften 50 und 60 in derselben Form ausgebildet werden. Durch Umdrehen einer der gleich geformten Sekundärwicklungshälften 50 und 60 und Einsetzen einer der Sekundärwicklungshälften 50 oder 60 über der anderen Sekundärwicklung 50 oder 60, werden die Anschlußleiter Teile 50A und 50B an ihren Enden mit den Anschlußleiter teilen 60B bzw. 60A in Kontakt gebracht.

Die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Ausführungsform unterscheidet sich von dem herkömmlichen Leistungstransformator der Fig. 3 und 4 auch darin, daß Schlitze 80A und 90A in den Abstandshaltern 80 und 90 ausgebildet sind und daß die Breite einer Öffnung 70D des Isolierglieds 70, durch die die Anschlußleiter Teile 3A und 4A der Primärwicklungshälften 3 und 4 herausgeführt werden, durch Verlängerungen 70D1 und 70D2 der Seitenwand 70D verschmälert ist. Durch die Schlitze 80A und 90A, die auf den Primärwicklungshälften 3 bzw. 4 liegen, werden die Anschlußleiter Teile 3A und 4A der Primärwicklungshälften 3 bzw. 4 herausgeführt. Die Schlitze 80A und 90A sind schmal genug, daß nur die Anschlußleiter Teile 3A bzw. 4A hindurchpassen. Gekrümmte Abschnitte 80B und 90B der Schlitze 80A bzw. 90A entsprechend den gebogenen Abschnitten 3C und 4C, die zur Formung der Anschlußleiter Teile 3A und 4A

der Primärwicklungshälften 3 bzw. 4 ausgebildet sind, sind in Bogenform der Krümmung der gebogenen Abschnitte 3C und 4C ausgebildet. Die Öffnung 70D, die von den Führungswänden 70D1 und 70D2 begrenzt wird, ist schmal genug, so daß nur die Anschlußleiter Teile 3A und 3B bzw. die Anschlußleiter Teile 4A und 4B hindurchpassen. Die Abstandshalter 80 und 90 führen die Anschlußleiter Teile 3A und 3B der Primärwicklungshälften 3 und 4 durch die Schlitze 80A und 90A und stützen die gebogenen Abschnitte 3C und 4C der Primärwicklungshälften 3 und 4 mit den gekrümmten Abschnitten 80B und 90B. Die Führungswand 70D1 des Isolierglieds 70 stützt gebogene Abschnitte 3D und 4D, die sich an die äußeren Anschlußleiter Teile 3B und 4B der Primärwicklungshälften 3 bzw. 4 anschließen, so daß die gebogenen Abschnitte 3C, 3D, 4C und 4D selbst dann nicht deformiert werden, wenn die Anschlußleiter Teile 3A, 3B, 4A bzw. 4B nach außen gezogen werden.

Der Leistungstransformator von Fig. 1 wird in gleicher Weise zusammengebaut wie der herkömmliche Transformator, indem in den Innenraum zwischen der Innenwand 70A und der Außenwand 70B des Isolierglieds 70 die Sekundärwicklungshälfte 60, der Abstandshalter 11, die Primärwicklungshälfte 4, der Abstandshalter 90, die Sekundärwicklungshälfte 50, der Abstandshalter 10, die Primärwicklungshälfte 3 und der Abstandshalter 80 in dieser Reihenfolge montiert werden. Diese Ausführungsform unterscheidet sich von dem herkömmlichen Leistungstransformator darin, daß die Sekundärwicklungshälften 50 und 60 so ausgebildet sind, daß sich ihre Anschlußleiter Teile 50A und 60B bzw. 50B und 60A an ihren Enden aufgrund der gebogenen Abschnitte 50E und 60E berühren. Die Abstandshalter 80 und 90 werden auf den Primärwicklungshälften 3 und 4 angeordnet, und die Anschlußleiter Teile 3A und 4A der Primärwicklungshälften werden in die Schlitze 80A bzw. 90A der Abstandshalter eingesetzt. Wie zuvor beschrieben, wird durch Ausbildung der Sekundärwicklungshälften 50 und 60 mit derselben Form, von denen eine bei der Montage umgedreht wird, die Anzahl von Teilen verringert.

#### Patentansprüche

##### 1. Leistungstransformator, umfassend:

zwei Kernteile (1, 2), je mit einem vorspringenden Abschnitt (1A, 2A) umgeben von einem Wickelraum (1B, 2B), die mit ihren vorspringenden Abschnitten (1A, 1B) einander zugekehrt aufeinandergesetzt sind, eine Primärwicklung mit einer ersten und einer zweiten Primärwicklungshälfte (3, 4), von denen jede einen spiralförmig gewickelten flachen Ring darstellt mit Anschlußleiter teilen (3A, 3B, 4A, 4B), die längs einer flachen Ebene der jeweiligen Primärwicklungshälfte (3, 4) herausgeführt sind, eine Sekundärwicklung mit einer ersten und einer zweiten Sekundärwicklungshälfte (50, 60), je in Form einer flachen Platte mit Anschlußleiter teilen (50A, 50B, 60A, 60B), die längs einer flachen Ebene der flachen Platte herausgeführt sind, und ein in den Wickelräumen (1B, 2B) der Kernteile (1, 2) angeordnetes Isolierglied (70) zur Aufnahme der ersten Primärwicklungshälfte (3), der ersten Sekundärwicklungshälfte (50), die auf die erste Primärwicklungshälfte (3) geschichtet und von dieser isoliert ist, der zweiten Primärwicklungshälfte (4), die auf die erste Sekundärwicklungshälfte (50) ge-

schichtet und von dieser isoliert ist, und der zweiten Sekundärwicklungshälfte (60), die auf die zweite Primärwicklungshälfte (50) geschichtet und von dieser isoliert ist, sowie zum Isolieren der aufgenommenen Primärwicklung und Sekundärwicklung von den Kernteilen (1, 2), wobei die Anschlußleiterteile (50A, 50B, 60A, 60B) der Sekundärwicklungshälften (50, 60) abgebogen sind und Stufen (50E, 60E) bilden, deren Höhe im wesentlichen der Hälfte des Abstands zwischen den Sekundärwicklungshälften entspricht, und die Sekundärwicklungshälften (50, 60) so eingesetzt sind, daß die Stufen ihrer Anschlußleiterteile (50A, 50B, 60A, 60B) aufeinander zu gerichtet sind und sich die Enden der Anschlußleiterteile der einen Sekundärwicklungshälfte und die der anderen Sekundärwicklungshälfte zur Erzielung einer Parallelschaltung der beiden Sekundärwicklungshälften berühren.

2. Leistungstransformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf jeder der Primärwicklungshälften (3, 4) ein geschlitzter Abstandshalterring (80, 90) angeordnet ist, in dessen Schlitz das Anschlußleiterteil (3A, 4A) des jeweiligen radial inneren Wicklungsendes radial nach außen geführt ist.

3. Leistungstransformator nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in jedem der Abstandshalterringe (80, 90) das radial innenliegende Ende einer Seite des Schlitzes (80A, 90A) in stetiger Bogenform in den Innenkreis des Ringes übergeht, wobei die Bogenform der Bogenform des Wicklungsendes beim Übergang in den Anschlußleiterteil (3A, 4A) entspricht.

4. Leistungstransformator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Isolierglied (70) eine die vorspringenden Abschnitte (1A, 2A) der Kernteile (1, 2) umgebende Innenwand (70A) sowie eine die Wickelräume (1B, 2B) radial nach außen begrenzende Außenwand (70B) umfaßt, wobei die Außenwand einen ersten und einen zweiten Ausschnitt (70C, 70D) aufweist, durch die die Anschlußleiterteile (3A, 3B, 4A, 4B; 50A, 50B, 60B, 60A) herausgeführt sind, wobei die Breite in Umfangsrichtung des zum Herausführen der Anschlußleiterteile der Primärwicklungshälften dienende Ausschnitts so bemessen ist, daß gerade die Anschlußleiterteile hindurchpassen.

5. Leistungstransformator, umfassend: zwei Kernteile (1, 2), je mit einem vorspringenden Abschnitt (1A, 2A), umgeben von einem Wickelraum (1B, 2B), die mit ihren vorspringenden Abschnitten (1A, 1B) einander zugekehrt aufeinander gesetzt sind,

eine Primärwicklung mit einer ersten und einer zweiten Primärwicklungshälfte (3, 4), von denen jede einen spiralförmig gewickelten flachen Ring darstellt mit Anschlußleiterteilen (3A, 3B, 4A, 4B), die längs einer flachen Ebene der jeweiligen Primärwicklungshälfte (3, 4) herausgeführt sind,

eine Sekundärwicklung mit einer ersten und einer zweiten Sekundärwicklungshälfte (50, 60), je in Form einer flachen Platte mit Anschlußleiterteilen (50A, 50B, 60A, 60B), die längs einer flachen Ebene der flachen Platte herausgeführt sind, und

ein in den Wickelräumen (1B, 2B) der Kernteile (1, 2) angeordnetes Isolierglied (70) zur Aufnahme der ersten Primärwicklungshälfte (3), der ersten Sekun-

därwicklungshälfte (50), die auf die erste Primärwicklungshälfte (3) geschichtet und von dieser isoliert ist, der zweiten Sekundärwicklungshälfte (60), die auf die erste Sekundärwicklungshälfte (50) geschichtet und von dieser isoliert ist, und der zweiten Primärwicklungshälfte (4), die auf die zweite Sekundärwicklungshälfte (60) geschichtet und von dieser isoliert ist, sowie zum Isolieren der aufgenommenen Primärwicklung und Sekundärwicklung von den Kernteilen (1, 2),

wobei die Anschlußleiterteile (50A, 50B, 60A, 60B) der Sekundärwicklungshälften (50, 60) abgebogen sind und Stufen (50E, 60E) bilden, wodurch die Enden der Anschlußleiterteile (50A, 50B, 60A, 60B) der einen Sekundärwicklungshälfte die Enden der Anschlußleiterteile der anderen Sekundärwicklungshälfte kontaktieren.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

FIG. 1

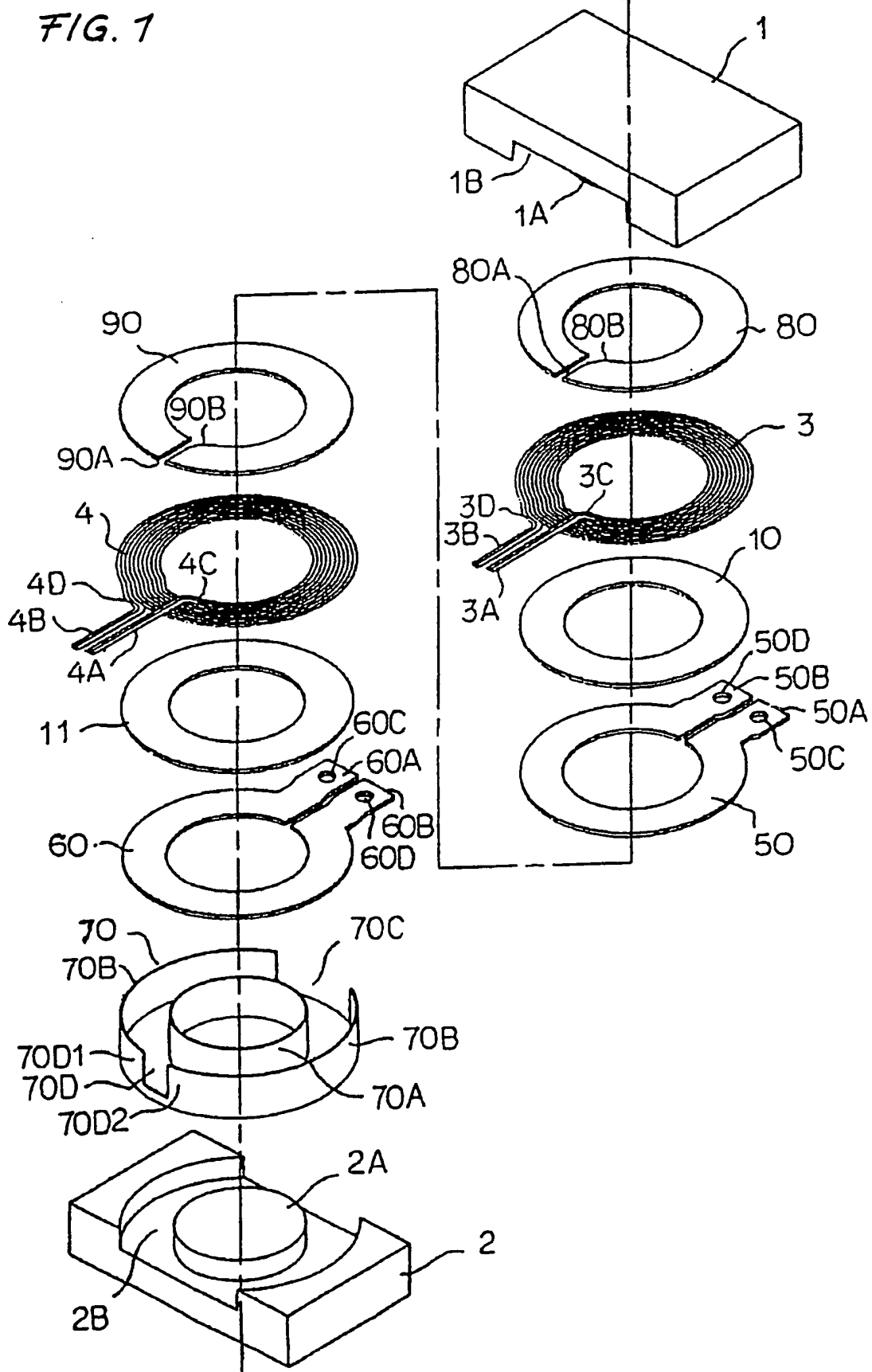


FIG. 2

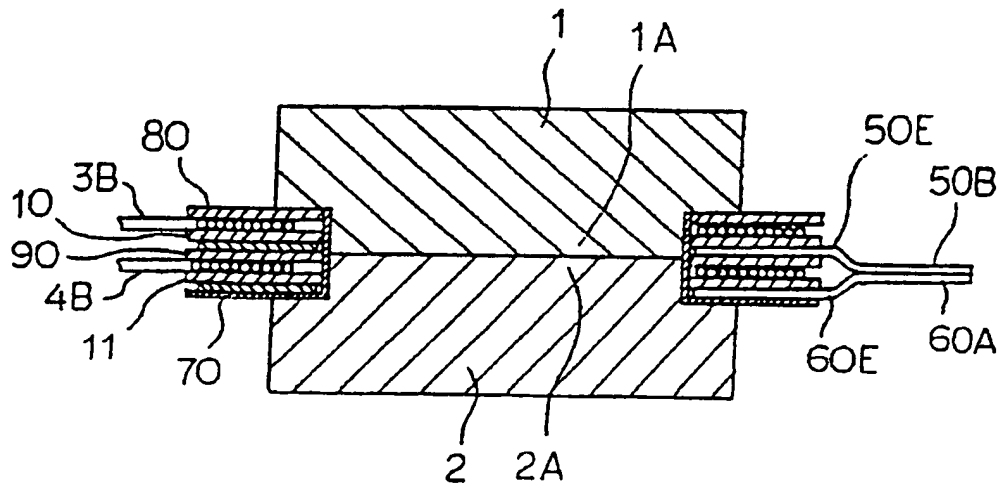


FIG. 4

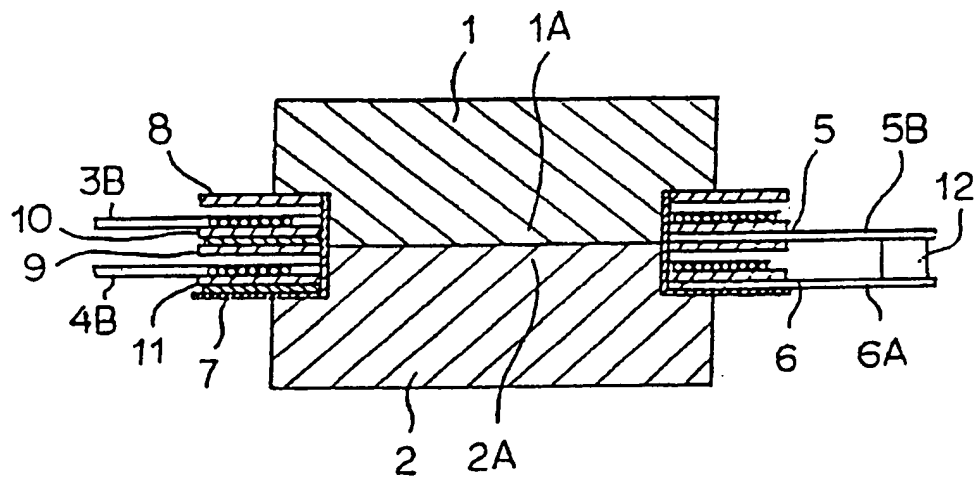
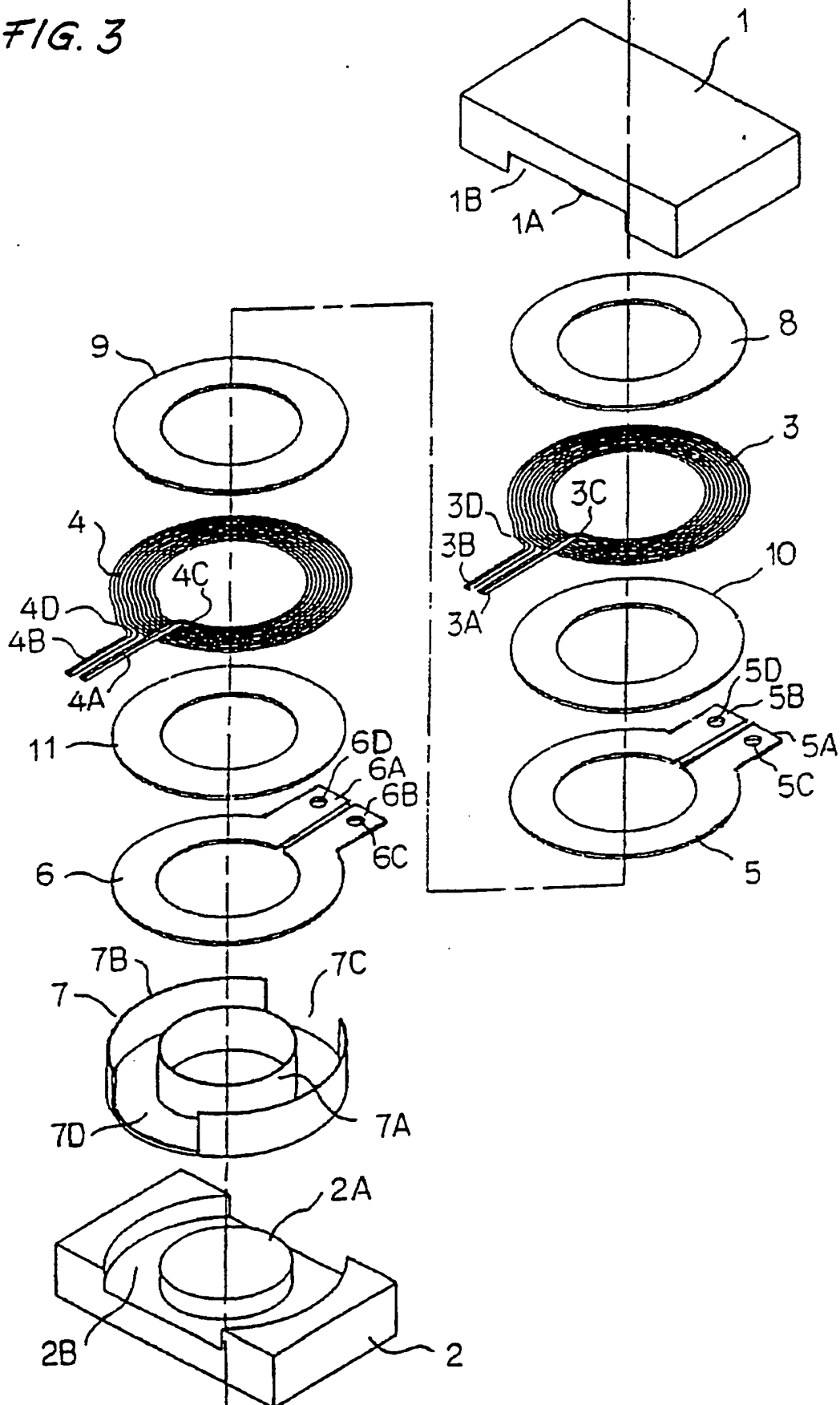


FIG. 3





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**